

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/055001

International filing date: 05 October 2005 (05.10.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 058 096.0
Filing date: 01 December 2004 (01.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 November 2005 (03.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 10 2004 058 096.0

Anmeldetag: 01. Dezember 2004

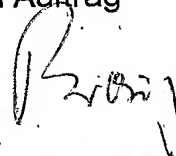
Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Sperrvorrichtung, sowie Getriebe-Antriebseinheit
beinhaltend eine solche Sperrvorrichtung, sowie
Verfahren zum Herstellen einer solchen Getriebe-
Antriebseinheit

IPC: H 02 K 7/10

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. September 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Brosig

25.11.2004 UI /Ri

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Sperrvorrichtung, sowie Getriebe-Antriebseinheit beinhaltend eine solche Sperrvorrichtung, sowie Verfahren zum Herstellen einer solchen Getriebe-Antriebseinheit

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Sperrvorrichtung mit zwei verschiebbar zueinander angeordneten Sperrelementen, sowie eine Getriebe-Antriebseinheit beinhaltend eine solche Sperrvorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Getriebe-Antriebseinheit nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

20

Mit der EP 1 320 175 A2 ist eine Antriebs- und/oder Abbremsvorrichtung bekannt geworden, bei der eine Bremseinheit innerhalb eines Gehäuses angeordnet ist, das einen Elektromotor umschließt. Die Bremseinheit weist eine Bremsscheiben und einen Bremskörper auf, die elektromagnetisch reibschlüssig gegeneinander anpressbar sind. Dabei ist der Bremskörper drehfest und axial fixiert mit dem Gehäuse des Elektromotors verbunden, während die Bremsscheibe axial verschiebbar auf der drehbar gelagerten Ankerwelle des Elektromotors angeordnet ist.

25

30

Eine derart ausgestaltete Bremsvorrichtung hat den Nachteil, dass bei der Montage der Antriebseinheit viele Toleranzen ausgeglichen werden müssen, da beim Zusammenbau der Bremskörper direkt am Gehäuse und die Bremsscheibe auf der Ankerwelle vormontiert werden, und erst anschließend zusammengebaut und zueinander justiert werden. Außerdem ist der Reibschluss zwischen den beiden Bremsscheiben sehr anfällig gegenüber Verschleiß und äußeren Einflüssen wie Schmutz, Kohlestaub, Fett und Erschütterungen,

weshalb in der EP 1 320 175 A1 das Gehäuse des Elektromotors auch wasser-, luft- und staubdicht abgeschlossen sein muss.

Vorteile der Erfindung

5

10

15

20

25

Die erfindungsgemäße Getriebe-Antriebseinheit, und die darin angeordneten Sperrvorrichtung, sowie das Verfahren zur Herstellung einer solchen Getriebe-Antriebseinheit haben den Vorteil, dass durch die Ausbildung der Sperrvorrichtung als eigenständiges, komplett montierbares Modul der Montageaufwand für eine solche Getriebe-Antriebseinheit deutlich reduziert wird. Dabei ist keine hohe Montagegenauigkeit des Mitnehmers auf der Welle gegenüber der Sperrvorrichtung und keine hohe Positionsgenauigkeit der Sperrvorrichtung im Gehäuse der Getriebe-Antriebseinheit erforderlich. Die axialen Toleranzen (Luftspalt) zwischen den Sperrelementen kann bei der separaten Herstellung und unabhängigen Funktionsprüfung der Sperrvorrichtung mit deutlich weniger Aufwand eingehalten werden. Durch die Ausbildung eines axialen Formschlusses zwischen den beiden Sperrelementen ist die Sperrvorrichtung viel unempfindlicher gegenüber Schmutz und Fett. Durch den minimalen Verschleiß, bzw. Abrieb der Sperrelemente erhöht sich die Lebensdauer und die Dauerbelastbarkeit der Sperrvorrichtung. Aufgrund der Ausbildung des axialen Formschlusses zwischen den beiden Sperrelementen, beispielsweise in Form einer axialen Verzahnung, eignet sich die Sperrvorrichtung auch für dem Einsatz im Kraftfahrzeug, bei dem erhöhte Schwingungs- und Schüttelbelastungen auftreten. Im Gegensatz zu der Anordnung von Bremscheiben, ist unserer Erfindung unempfindlich gegenüber einer Resonanzfrequenz des Feder-Masse-Systems, die durch die Schwingungen im Fahrzeug angeregt wird.

30

Wird der Formschluss zwischen den Sperrelementen durch radial angeordnete Rillen mit darin eingreifenden Zähnen gebildet, kann das Drehmoment des Antriebs sehr wirkungsvoll und zuverlässig unter minimaler Beeinflussung der Umgebungsbedingungen blockiert werden. Durch den Formschluss wird hierbei zuverlässig ein Schlupf und ein Abrieb zwischen den Sperrelementen auch in Gegenwart von Schwingungsanregung oder Feuchtigkeit oder Kohlestaub verhindert.

Zur Herstellung der separat montierbaren Sperrvorrichtung ist es besonders günstig, die beiden Sperrelemente mit dem Elektromagnet und dem Rückstellelement innerhalb eines Sperrengehäuses zu montieren, das dann wiederum einfach in das Gehäuse der Getriebe-Antriebseinheit montiert werden kann. Das Sperrengehäuse nimmt dabei die auf die Sperrvorrichtung einwirkenden Kräfte auf und leitet sie an der Gehäuse der Getriebe-Antriebseinheit ab. Gleichzeitig schützt das Sperrengehäuse, wenn es bspw. näherungsweise geschlossen ausgebildet ist, die Sperrelemente vor Schmutz.

Zur einfachen, toleranzunempfindlichen Montage der Sperrvorrichtung auf die Antriebswelle weist das erste Sperrelement an einem zentralen Durchbruch radiale Aussparungen auf, in die bei der Montage entsprechende radiale Fortsätze der Antriebswelle eingreifen. Hierdurch ist ein toleranzunempfindlicher Formschluss geschaffen, der das Antriebsmoment auf das erste Sperrelement überträgt und gleichzeitig ein Axialspiel zwischen Antriebswelle und Sperrvorrichtung zulässt. Besonders einfach wird der Formschluss mittels einer Außenverzahnung auf der Antriebswelle erzielt, die in eine entsprechende Innenverzahnung des ersten Sperrelements eingreift.

Vorteilhaft ist es, die Sperrvorrichtung derart zu betreiben, dass während des Betriebszustands der mindestens eine Elektromagnet aktiviert wird, so dass dieser das zweite Sperrerelement axial vom ersten Sperrelement entgegen einer Rückstellkraft entfernt hält. Dadurch kann sich die Antriebswelle im bestromten Zustand des Elektromagneten ungestört drehen. Im deaktivierten Zustand des Elektromagneten (unbestromt) wird dann das zweite Sperrelement aufgrund der Anpresskraft des Rückstellelements gegen das erste Sperrerelement gepresst, um die Drehbewegung im Sperrzustand zu blockieren.

Damit sich im Drehzustand die beiden, in dem Sperrengehäuse angeordneten, Sperrelemente axial nicht berühren, weist das Sperrengehäuse mindestens einen axialen Anschlag auf, an dem sich das drehbare erste Sperrelement axial abstützt.

Von Vorteil ist es, wenn das Sperrengehäuse eine Anlaufscheibe aufweist, an dessen beiden axialen Stirnflächen sich das drehbare erste Sperrelement mit axialen Fortsätzen abstützt. Die stegförmige ausgebildeten axiale Fortsätze weisen Gegenanschlüge auf, die teilweise, oder vollständig tangential umlaufend ausgebildet sind. Dabei ist unter gerin-

gen Reibungsverlusten gewährleistet, dass das bewegliche Sperrelement im Drehzustand nicht axial in das zweite, mit dem Elektromagneten verbundenen Sperrelement greift.

5 Zur einfachen Montage sind die axialen Fortsätze bspw. als Rast- oder Klipshaken ausgebildet. Alternativ kann der Gegenanschlag nach dem Einführen der radialen Fortsätze durch die zentrale Aussparung der Anlaufscheibe mittels Sicherungselementen oder radialer Materialumformung gebildet werden.

10 Sind die elektrischen Kontakte des Elektromagneten als Federelemente ausgebildet, die sich axial an dessen Stirnseite erstrecken, wird die Montage vereinfacht, da dann ein blinder Fügevorgang angewendet werden kann. Die Federelemente werden im Elektromagneten befestigt und weisen eine für die Stromübertragung geeignete Kontaktoberfläche auf.

15 Besonders einfach kann das zweite, mit dem Elektromagneten verbundene Sperrelement axial geführt werden, indem dieses axiale Ausformungen aufweist, die in entsprechende Gegenausformungen eines Spulenträgers des Elektromagneten eingreifen. Dadurch sind keine zusätzlichen Bauteile notwendig, da die axialen Führungs-, bzw. Gegenführungselemente jeweils einstückig an das zweite Sperrelement, bzw. die Halterung des Elektromagneten angeformt werden kann.

20 Werden die Flächen der beiden Sperrelemente, die den Formschluss bilden zumindest teilweise aus einem elastischen Material, wie Kunststoff, insbesondere einem Elastomer ausgebildet, kann die Geräuschbildung bei einem Durchrutschen der beiden Sperrelemente gegeneinander in einem Notbetriebsfall deutlich reduziert werden.

25 Wird die Sperrvorrichtung als vormontierte separate Baueinheit in das Gehäuse der Getriebe-Antriebseinheit eingebaut, ist es von Vorteil, wenn die Sperrvorrichtung axial an einem der im Gehäuse angeordneten Wälzlager anliegt, dessen Innenring die Antriebswelle aufnimmt. Vorzugsweise ist hierzu auf der Antriebswelle drehfest ein Mitnehmer befestigt, der von dem als Loslager ausgebildeten Wälzlager aufgenommen wird, um ein auftretendes Axialspiel, bspw. verursacht durch Temperaturbeanspruchung oder Montagetoleranzen, auszugleichen.

30

In einer bevorzugten Ausführung ist das Wälzlager fest an der Sperrvorrichtung angeordnet, bspw. in das Sperrengehäuse eingepresst, so dass ein zusätzlicher Montageschritt für das Wälzlager entfällt.

5 Stützt sich das erste Sperrelement unmittelbar an dem, mit der Welle umdrehenden, Innenring ab, können die Reibungsverluste im Drehbetrieb zwischen dem ersten Sperrelement und dem Innenring eliminiert oder minimiert werden. Ist hierbei das Wälzlager fest mit dem Sperrengehäuse verbunden, bildet der Innenring einen mitdrehenden axialen Anschlag für das erste Sperrelement.

10 Um eine gegenseitige Berührung der beiden Sperrelemente zu vermeiden, stützt sich das erste drehbare Sperrelement der auf der gegenüberliegenden axialen Seite an der Antriebswelle ab. Hierzu weist der Mitnehmer einen radialen Vorsprung auf, an dem sich das erste Sperrelement nach dem Einführen des Mitnehmers in die Sperrvorrichtung axial abstützt.

15 Für die Schüttel- und Schwingbeanspruchung im Kraftfahrzeug ist es von Vorteil, wenn das erste Sperrelement vorgespannt gegen den Innenring des Wälzlagers gepresst wird. Hierzu ist zwischen dem ersten Sperrelement und zumindest einem der beiden Anschläge (Innenring oder radialer Bund des Mitnehmer) ein elastisches Element angeordnet, das eine Längsbewegung der Antriebswelle gegenüber der im Gehäuse befestigten Sperrvorrichtung kompensiert.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Getriebe-Antriebseinheit hat den Vorteil, dass aufgrund der separaten Ausbildung der Sperrvorrichtung mit den beiden Sperrelementen ohne hohe Toleranzanforderungen einfach in das Gehäuse und auf die Antriebswelle montiert werden kann. Dazu wird die Antriebswelle einerseits in dem als Loslager ausgebildeten Wälzlager aufgenommen, und andererseits ein Formschluss mit dem ersten Sperrelement zur Drehmomentübertragung hergestellt.

25 30 Die Montage der Sperrvorrichtung in das Gehäuse der Antriebseinheit erfolgt besonders günstig durch Einpressen und anschließender Axialsicherung mittels Materialumformung. Die axiale Positionierung der Sperrvorrichtung ist dabei unkritisch, da der Abstand der

beiden Sperrelemente durch die Anschläge des Sperrengehäuse, bzw. der Antriebswelle justiert werden.

5 In einem bevorzugten Fertigungsverfahren erfolgt eine axiale Positionierung des ersten drehbaren Steuerelements gegenüber dem zweiten Sperrelement, indem bei der Montage der Welle mit dem Mitnehmer dieser das erste Sperrelement axial federnd gegen den Anschlag des Sperrengehäuses oder des Gehäuses presst. Durch die Wahl der Federkonstante des elastischen Elements kann die Vorspannkraft entsprechend der gewünschten Anwendung (Schwingungsbelastung) vorgegeben werden.

10 Durch die komplette Vormontage der Sperrvorrichtung mit den beidem Sperrelementen, den Elektromagneten und dem mindestens einen Rückstellelement kann diese als separate Baueinheit ausgebildete Sperrvorrichtung von einem Lieferanten unabhängig gefertigt und auf deren Funktion und Leistungsaufnahme überprüft werden. Dadurch wird die
15 Montage und die Funktionsprüfung der Getriebe-Antriebseinheit wesentlich vereinfacht.

Zeichnungen

20 In den Zeichnungen sind verschiedene Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Sperrvorrichtung sowie einer Getriebe-Antriebseinheit dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße in eine Getriebe-Antriebseinheit eingebaute Sperrvorrichtung,

Figur 2 eine axiale Ansicht der Sperrvorrichtung aus Figur 1,

25 Figur 3 einen Schnitt durch die Sperrvorrichtung aus Figur 2 gemäß III-III

Figur 4 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel im eingebauten Zustand und

Figur 5 eine weitere Variation der Ausführung gemäß Figur 4.

30 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist eine Getriebe-Antriebseinheit 10 dargestellt, bei der ein Elektromotor 12 mit einer Antriebswelle 14 innerhalb eines Gehäuses 16 der Getriebe-Antriebseinheit 10 angeordnet ist. Die Antriebswelle 14 ist mittels eines Wälzlagers 18 und/oder eines Gleit-

5 lagers 20 gelagert und weist eine Schnecke 24 auf, die bspw. über ein Schneckenrad 22 mit einem nicht dargestellten Stellglied eines beweglichen Teils im Kraftfahrzeug zusammenwirkt. Um die Antriebswelle 14 gegenüber dem Gehäuse 16 zu blockieren, ist im Gehäuse 16 eine Sperrvorrichtung 30 angeordnet, die ein erstes Sperrelement 32 und ein
10 zweites Sperrelement 34 aufweist. Das erste Sperrelement 32 greift formschlüssig in einen Mitnehmer 66, der drehfest auf der Ankerwelle 14 angeordnet ist. Das zweite Sperr-
element 34 hingegen ist drehfest mit dem Gehäuse 16 verbunden. Im Sperrzustand (wie in Fig. 1 darstellt) greift das erste Sperrelement 32 formschlüssig in das zweite Sperrelement 34, wodurch eine Drehung der Antriebswelle 14 verhindert wird. Hierzu weisen die
15 beiden Sperrelemente 32, 34 radial verlaufende Rillen 82 und Erhöhungen 84 auf, die entsprechend einer axialen Verzahnung 85 mittels mindestens einem federnden Rückstellelement 42 ineinander gepresst werden. Im Ausführungsbeispiel sind die formschlüssig ineinander greifende Flächen der Sperrelemente 32, 34 unter einem Winkel von kleiner, bzw. größer als 90° gegenüber der Welle 14 angeordnet. Das zweite Sperrelement 34
20 ist mit einem Elektromagneten 44 wirkverbunden, der in bestromten Zustand das zweite Sperrelement 34 entgegen der Federkraft des Rückstellelement 42 axial vom ersten Sperrelement 32 wegzieht, derart, dass sich der axiale Formschluss 85 löst und sich die beiden Sperrelemente 32 und 34 berührungslos gegeneinander verdrehen lassen. Der Elektromagnet 44 ist in einem Spulenträger 46 gelagert, der einerseits drehfest mit dem
25 Gehäuse 16 verbunden ist und andererseits axiale Führungselemente 78 aufweist, die mit entsprechenden axialen Gegenführungen 80 des zweiten Sperrelements 34 zusammenwirken. Dadurch ist gewährleistet, dass beim Anlegen eines Stroms an den Elektromagneten 44 sich die Sperrvorrichtung 30 im Drehzustand befindet, wohingegen der stromlose Zustand dem Sperrzustand entspricht. Erfindungsgemäß bildet die Sperrvorrichtung 30 eine separate vormontierte Baueinheit 31, die zumindest die beiden Sperrelement 32, 34 und den Elektromagneten 44 umfasst. In Figur 1 sind diese in einem Sperrengehäuse 52 der Sperrvorrichtung 30 angeordnet, wobei das Sperrengehäuse 52 axial in das Gehäuse 16 eingepresst und gegen ein Verschieben gesichert ist.

30 Figur 2 zeigt eine Ansicht der separat ausgebildeten Sperrvorrichtung 30 in Axialrichtung vor dem Einbau in die Getriebe-Antriebseinheit 10. Die beiden Sperrelemente 32 und 34, sowie der Elektromagnet 44 sind in dem Sperrengehäuse 52 angeordnet. Das Sperrengehäuse 52 ist zylinderförmig ausgebildet und weist an seinem Umfang radiale Rastelemente 54 auf, die sich beim Einbau in das Gehäuse 16 an diesem festkrallen. Am Umfang des

Sperrengehäuses 52 ist als elektrische Kontaktierung 56 des Elektromagneten 44 ein Steckerelement 58 angeordnet, das unabhängig vom Motorstrom des Elektromotors 12 bestromt werden kann. Die Stirnseite des Sperrengehäuses 52 ist als Anlaufscheibe 60 ausgebildet, an der sich das erste Sperrelement 32 über axiale Fortsätze 62 axial abstützt. Das erste Sperrelement 32 ist als Scheibe mit einer zentralen Öffnung 64 ausgebildet, die formschlüssig in einen Mitnehmer 66 eingreift. Der Formschluss wird im Ausführungsbeispiel durch eine Innenverzahnung 68 des ersten Sperrelemente 32 gebildet, die axial auf eine Außenverzahnung 70 des Mitnehmers 66 aufgeschoben wird. Bei der Montage der Getriebe-Antriebseinheit 10 wird hierbei der Mitnehmer 66 zuerst drehfest auf die Antriebswelle 14 befestigt, und anschließend die Antriebswelle 14 mit dem Mitnehmer 66 axial in die Öffnung 64 der Sperrvorrichtung 30 eingeschoben. Da das erste Sperrelement 32 innerhalb des Sperrengehäuses 52 axial abgestützt wird, ist die axiale Positionierung der Antriebswelle zur Sperrvorrichtung 30 toleranzunempfindlich.

Figur 3 zeigt einen Schnitt gemäß III-III der Sperrvorrichtung 30 in Figur 2, wobei zur Veranschaulichung der Mitnehmer 66 ohne Antriebswelle 14 im formschlüssigen Eingriff mit dem ersten Sperrelement 32 dargestellt ist. Das erste Sperrelement 32 weist an seiner zentralen Öffnung 64 eine Hülse 72 auf, an der die Innenverzahnung 68 angeformt ist. Zur axialen Abstützung gegenüber der Innenwand der Anlaufscheibe 60 weist das Sperrelement 32 als axiale Fortsätze 62 einen umlaufenden Steg 63 auf, der sich an dem drehfesten Anschlag 74, der durch die Innenwand der Anlaufscheibe 60 gebildet wird, abstützt. Zur Abstützung bezüglich des Elektromagneten 44 weist das erste Sperrelement 32 weitere axiale Fortsätze 62 auf, die als Rasthaken 61 ausgebildet sind und durch die zentrale Öffnung 64 der Anlaufscheibe 60 hindurch, an der - einen weiteren Anschlag 74 bildenden - Außenwand der Anlaufscheibe 60 anliegen. Die Rasthaken 61 sind gegenüber der Hülse 72 freigespart, damit sie flexibel durch die Öffnung 64 eingeschoben werden können und anschließend sicher einrasten. Auf diese Weise ist das erste Sperrelement 32 auf einfache Weise zuverlässig gegen eine axiale Verschiebung innerhalb des Sperrengehäuses 52 gesichert. In einer alternativen nicht dargestellten Ausführung stützten sich die axialen Fortsätze 62 mittels Materialumformung an der Außenseite der Anlaufscheibe 60 ab oder die axialen Fortsätze 62 sind als Dom ausgebildet, der sich mittels eines Klemmrings an der Anlaufscheibe 60 abstützt.

Der Elektromagnet 44 ist auf dem Spulenträger 46 angeordnet, der gleichzeitig ein Teil des Sperrengehäuses 52 bildet. Das zweite Sperrelement 34 ist über axiale Führungselemente 78 drehfest im Sperrengehäuse 52 angeordnet, wobei die Führungselemente 78 mit entsprechenden Gegenelementen 80 des Sperrengehäuses 52 zusammenwirken. Im Sperrzustand wird das als Scheibe ausgebildete zweite Sperrelement 34 durch das Rückstell-
element 42 formschlüssig gegen das erste Sperrelement 32 gedrückt. Wird der Elektromagnet 44 bestromt, wird das Sperrelement 34 durch die magnetische Kraft in Figur 3 nach unten gezogen, wodurch sich der Formschluss 85 des Sperrzustands löst und sich das erste Sperrelement 32 reibungslos gegenüber dem zweiten Sperrelement 34 drehen kann. Das Rückstellelement 42 sind bspw. als mehrere Federelemente 43 oder als ein die zentrale Öffnung 64 umschließendes einförmiges Federelement 43 ausgebildet. Zur Ausbildung eines axialen Formschlusses 85 im Sperrzustand weisen die Sperrelemente 32 und 34 jeweils radial verlaufende Vertiefungen 82 und Erhöhungen 84 auf, die bspw. als axiale Verzahnung 85 ausgebildet sind.

In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Sperrvorrichtung 30 im in das Gehäuse 16 eingebauten Zustand dargestellt. Innerhalb des Sperrengehäuses 52 ist wieder der Elektromagnet 44, das drehfest mit dem Gehäuse 16 verbundene zweite Sperrelement 34 und das mittels der Antriebswelle 14 drehbare erste Sperrelement 32 angeordnet und bilden zusammen die separat ausgebildete Baueinheit 31, die als eine Baugruppe in einem einzigen Montageschritt ins Gehäuse 16 eingefügt wird. Im dargestellten Sperrzustand greifen das erste und das zweite Sperrelement 32 und 34 axial ineinander, wobei als Rückstellelement 42 zum Anpressen des zweiten Sperrelements 34 einzelne Federelemente 43 in entsprechende Aufnahmen des Spulenträgers 46 angeordnet sind. Die Aufnahmen sind gleichzeitig als axiale Führungselemente 78 ausgebildet, die in entsprechende Gegenelemente 80 des Sperrelements 34 greifen. Dadurch kann das Drehmoment im Sperrzustand vom ersten Sperrelement 32 auf das zweite Sperrelement 34 über den Spulenträger 46 und das Sperrengehäuse 52 auf das Gehäuse 16 der Getriebe-Antriebseinheit 10 abgeleitet werden. Zur Bestromung des Elektromagneten 44 sind von einer Stirnseite 88 des Elektromagneten 44 elektrisch leitende Federelemente 89 als elektrische Kontaktierung 56 angeordnet, die sich in axialer Richtung erstrecken.

Bei dieser Ausführung ist in dem Gehäuse 16 ein Wälzlager 18 als Loslager ausgebildet, das mit einem Außenring 90 drehfest mit dem Gehäuse 16 verbunden ist und mit einem

Innenring 92 die Antriebswelle 14 aufnimmt. Das Gehäuse 16 ist bspw. aus Aluminium gespritzt. Das Wälzlager 18, das als Kugellager 19 ausgebildet ist, wird hierbei in eine Lageraufnahme 17 eingesetzt und durch das federnd am Außenring 90 anliegende Sperrgehäuse 52 zusammen mit diesem axial gesichert, bspw. mittels Verstemmen oder Einpressen. Bei der Montage der Getriebe-Antriebseinheit 10 wird die Baueinheit 31 der Sperrvorrichtung 30 derart an das Wälzlager 18 angeordnet, dass das sich erste Sperrelement 32 axial an einen Anschlag 74 abstützt, der durch den Innenring 92 gebildet wird. Anschließend wird die Antriebswelle 14 mit dem Mitnehmer 66 durch die zentrale Öffnung 64 des Sperrvorrichtung 30 und in den Innenring 92 eingeführt, bis sich das erste Sperrelement 32 an einem weiteren Anschlag 74 der Antriebswelle 14 axial abstützt. Dieser zweite Anschlag 74 ist im Ausführungsbeispiel als umlaufender Bund 94 des Mitnehmers 66 ausgebildet. Zwischen dem Bund 94 und dem ersten Sperrelement 32 ist eine Axialfeder 96 angeordnet, um eine axiale Verschiebung der Antriebswelle 14 auszugleichen. Aufgrund der Vorspannung der Axialfeder 96 muss die Positionierung der Ankerwelle 14 gegenüber der Sperrvorrichtung 30 nicht sehr genau erfolgen, was die Montage der Getriebe-Antriebseinheit 10 deutlich vereinfacht. Bei dieser Ausbildung der Sperrvorrichtung 30 als separate Baugruppe 31 ist die zuverlässige axiale Fixierung des drehbaren Sperrelements 32 dadurch ebenfalls bei minimalem Montageaufwand gesichert. Bei dieser Anordnung ist die Antriebswelle 14 mindestens mit einem weiteren, nicht dargestellten Festlager gelagert, wobei das Axialspiel - verursacht durch thermische Ausdehnung oder Materialverschleiß oder Montagetoleranzen - mittels der elastischen axialen Lagerung des ersten Sperrelements 32 ausgeglichen wird. Die Kraftübertragung von der Antriebswelle 14 auf das erste Steuerelement 32 erfolgt wiederum über einen Formschluss zwischen dem Mitnehmer 66 und der Sperrscheibe 32, wobei an diesen keine hohen Präzisionsanforderungen gestellt werden. Für den Einbau des Sperrengehäuses 52 weist diese einen Bund 53 mit größerem Durchmesser auf, der eine Presspassung mit dem Gehäuse 16 bildet.

Figur 5 zeigt eine Variation der Ausführung gemäß Figur 4, bei dem das Wälzlager 18 als Teil der Sperrvorrichtung 30 an dem Sperrengehäuse 52 angeformt ist. Das Sperrengehäuse 52 weist hierzu eine Aufnahme 98 auf, in die der Außenring 90 des Wälzlagers 18 eingepresst oder in anderer bekannter Weise drehfest befestigt es. Dadurch ist das Wälzlager 18 Bestandteil der Baugruppe 31 und kann in einem Montageschritt mit der Sperrvorrichtung 30 in das Gehäuse 16 eingefügt werden. Dabei bildet wiederum der Innenring

92 einen radialen Anschlag 74 für das erste Sperrelement 32, die beide im Drehbetrieb gemeinsam mit der Antriebswelle 14 umlaufen. Bei der Montage der Ankerwelle 14 wird der Mitnehmer 66 zuerst durch die zentrale Öffnung 64 des Steuerelements 32 und anschließend durch den Innenring 92 geschoben. Dabei bildet der Mitnehmer 66 mit dem Innenring 92 eine Spielpassung und mit der Sperrscheibe 32 einen Formschluss, bspw. eine Verzahnung 68, 70. Die Sperrelemente 32 und 34 haben bspw. im Drehzustand einen Abstand zwischen den Verzahnungen 82, 84 von etwa 0,4 mm, bzw. einen Abstand zwischen dem drehfesten Steuerelement 34 und dem Spulenträger 46 von ca. 1 mm. Die Toleranzen in diesem Maße können bei dieser als separate Baugruppe 31 ausgebildete Sperrvorrichtung 30 mittels einer vorherigen Funktionsprüfung kontrolliert werden, indem bspw. der Leistungsbedarf im Drehzustand gemessen wird. Der Elektromagnet 44 besteht im Ausführungsbeispiel aus einer Spule 45, die auf dem Spulenträger 46 aufgewickelt ist. Der Spulenträger 46 ist auf einem Joch 47 angeordnet, an dem das zweite drehfeste Sperrelement 34 im Drehzustand, bei bestromten Magneten 44, anliegt. Im Sperrzustand, wenn das Steuerelement 34 durch das Rückstellelement 42 formschlüssig gegen das Sperrelement 32 gepresst wird, entsteht zwischen dem Sperrelement 34 und dem Joch 47 ein Spalt von etwa 1 mm. Der Formschluss 85 zwischen den beiden Sperrelementen 32, 34 ist als Plan- oder Schrägverzahnung 85 ausgebildet und weist bspw. etwa 40 Rastpositionen auf.

Es sei angemerkt, dass hinsichtlich der in den Figuren und der Beschreibung gezeigten Ausführungsbeispiele vielfältige Kombinationsmöglichkeiten der einzelnen Merkmale untereinander möglich sind. So kann bspw. die konkrete Ausgestaltung des Formschlusses 85 zwischen dem ersten und zweiten Sperrelement 32, 34, sowie zwischen dem Mitnehmer 66 und dem Sperrelement 32 beliebig variiert und den Anforderungen, insbesondere bzgl. Schwingungs- und Rüttelbelastung, angepasst werden. Ebenso kann die Dreh Sicherung des zweiten Sperrelements 34 sowie dessen magnetische Ausrück- und Rückstellvorrichtung 42, 43 beliebig ausgestaltet sein (mehrere einzelne Magnete 44). Die axiale Fixierung des drehbaren Sperrelements 32 innerhalb des Sperrengehäuses 52 kann ebenso über verschiedenartig ausgeformte Anschläge des Sperrengehäuses 52, der Antriebswelle 14, oder der Wellenlager 18, 20 (Lose- oder Festlager) gewährleistet werden. Bevorzugt wird die erfindungsgemäße Getriebe-Antriebseinheit 10 zur Betätigung eines Differentialgetriebes eines Fahrzeugs verwendet, das bspw. einer Rüttelbelastung von 20 g ausgesetzt ist. Die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung 30 kann jedoch auch für an-

deren Elektromotoren 12, wie z.B. Stellantriebe, eingesetzt werden, die einer hohen Temperatur- und Schwingungsbelastung ausgesetzt sind.

25.11.2004 UI/Ri

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

15

20

25

30

1. Sperrvorrichtung (30) zum Sperren einer Drehbewegung einer Welle (14) gegenüber einem Gehäuse (16) einer Getriebe-Antriebseinheit (10), mit einem ersten, Sperrelement (32) und einem zweiten Sperrelement (34), das mittels mindestens einem Elektromagneten (44) und mindestens einem Rückstellelement (42) verschiebbar gegenüber dem ersten Sperrelement (32) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrelemente (32, 34) im Sperrzustand in Axialrichtung formschlüssig ineinander greifen und die Sperrvorrichtung (30) als separate, eigenständige Baueinheit (31) ausgebildet ist, die als eine Einheit (31) einerseits an das Gehäuse (16) und andererseits auf die Welle (14) montierbar ist.
2. Sperrvorrichtung (30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Sperrelemente (32, 34) jeweils radial verlaufende Vertiefungen (82) und radial verlaufende Erhöhungen (84) aufweisen, die formschlüssig ineinander greifen können, um die Drehbewegung der Welle (14) zu Sperren.
3. Sperrvorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Sperrelemente (32, 34) und der Elektromagnet (44) in einem näherungsweise geschlossenen Sperrengehäuse (52) angeordnet sind, das in das Gehäuse (16) der Getriebe-Antriebseinheit (10) einfügbar ist.
4. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sperrelement (32) als drehbare Scheibe mit radialen Ausformungen (68) – beispielsweise einer Innenverzahnung (68) – ausgebildet ist,

die in entsprechende Gegenausformungen (70) – beispielsweise eine Außenverzahnung (70) – eines drehfest auf der Welle (14) angeordneten Mitnehmers (66) eingreifbar sind, der nach der Montage des Sperrelements (32) in dieses eingeschoben wird.

5

5. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromagnet (44) im Sperrzustand nicht bestromt ist, und das zweite Sperrelement (34) durch das mindestens eine Rückstellelement (42) formschlüssig in das erste Sperrelement (32) gepresst wird, und im Drehzustand der Elektromagnet (44) bestromt ist, um das zweite Sperrelement (34) axial aus dem ersten Sperrelement (32) zu lösen.

10

6. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrengehäuse (52) mindestens einen axialen Anschlag (74) für das erste Sperrelement (32) – insbesondere in Form einer Anlaufscheibe (60) – bildet.

15

7. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste, drehbare Sperrelement (32) axiale Fortsätze (62, 61, 63) aufweist, die sich an dem mindestens einen axialen Anschlag (60, 74) des Sperrengehäuses (52) abstützen.

20

8. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die verschiedenen axialen Fortsätze (62, 61, 63) auf beiden Seiten der Anlaufscheibe (60) derart abstützen, dass ein axiales Eingreifen der beiden Sperrelemente (32, 34) ineinander im Drehbetrieb verhindert wird.

25

9. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fortsätze (62, 61, 63) einen Rasthaken (61) oder einen Dom mit einem Klemm- oder Sicherungsring bilden, oder nach dem Durchschieben durch die Anlaufscheibe (60) radial umgeformt werden.

30

10. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Stirnseite (88) des Elektromagneten (44) als elektri-

sche Kontaktierung (56) Federelemente (89) angeordnet sind, die sich in axialer Richtung erstrecken.

- 5 11. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromagnet (44) in einem Spulenträger (46) angeordnet ist, an dem zur axialen Führung und/oder zur Drehsicherung des zweiten Sperrelements (34) axiale Führungselemente (78) – insbesondere Zapfen (78) – angeformt sind, die in entsprechende Gegenelemente (80) des zweiten Sperrelements (34) greifen.
- 10 12. Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der beiden Sperrelemente (32, 34) – insbesondere das zweite Sperrelement (34) – zumindest teilweise aus Kunststoff, beispielsweise einem Elastomer gefertigt ist.
- 15 13. Getriebe-Antriebseinheit (10), mit einer Sperrvorrichtung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Sperrvorrichtung (30) ein Wälzlager (18) mit einem Außenring (90) und einem Innenring (92) angeordnet ist, wobei sich der Außenring (90) am Gehäuse (16) abstützt und der Innenring (92) die Welle (14) – insbesondere mit einem darauf drehfest angeordneten Mitnehmer (66) – aufnimmt.
- 20 14. Getriebe-Antriebseinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wälzlager (18) als Teil der Sperrvorrichtung (30) fest in das Sperrengehäuse (52) integriert ist.
- 25 15. Getriebe-Antriebseinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das erste, drehbare Sperrelement (32) axial am Innenring (92) des Wälzlagers (18) abstützt.
- 30 16. Getriebe-Antriebseinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das erste, drehbare Sperrelement (30) axial an der Welle (14) – insbesondere an einem Bund (94) des Mitnehmers (66) – abstützt.

17. Getriebe-Antriebseinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das erste, drehbare Sperrelement (32) axial elastisch am Innenring (92) /und oder der Welle (14) – beispielsweise mittels einer Axialfeder (96) – abstützt, um ein Längsspiel der axial lose im Wälzlager (18) gelagerten Welle (14) auszugleichen.
18. Verfahren zum Herstellen einer Getriebe-Antriebseinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrvorrichtung (30) zuerst im Gehäuse (16) der Getriebe-Antriebseinheit (10) befestigt wird, und anschließend die Welle (14) – insbesondere mit dem Mitnehmer (66) – mit einem spielbehafteten Formschluss in eine zentrale Aussparung (64) des ersten Sperrelements (32) - und insbesondere mit einer engen Spielpassung in das Wälzlager (18) - eingeführt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet** dass die Sperrvorrichtung (30) mit dem Sperrengehäuse (52) in das Gehäuse (16) der Getriebe-Antriebseinheit (10) drehfest eingebaut und insbesondere mittels Materialumformung axial gesichert wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet** dass die Welle (14) mittels eines Festlagers (18, 20) im Gehäuse (16) derart positioniert wird, dass das erste, drehbare Sperrelement (32) - insbesondere mittels der Axialfeder (96) - mit einer vorgebbaren Vorspannkraft axial gegen den Innenring (92) des Wälzlagers (18) gepresst wird.
21. Verfahren nach Anspruch 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sperrvorrichtung (30) vor dem Einbau in das Gehäuse (16) und vor der Montage der Welle (14) als separate, von dem Sperrengehäuse (52) umschlossene Einheit (31) einfach auf Ihre Funktion, insbesondere auf deren Leistungsaufnahme, überprüfbar ist.

25.11.2004 UI/Ri

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Sperrvorrichtung, sowie Getriebe-Antriebseinheit beinhaltend eine solche Sperrvorrichtung, sowie Verfahren zum Herstellen einer solchen Getriebe-Antriebseinheit

Zusammenfassung

15

Sperrvorrichtung, sowie Getriebe-Antriebseinheit beinhaltend eine solche Sperrvorrichtung, sowie Verfahren zum Herstellen einer solchen Getriebe-Antriebseinheit zum Sperren einer Drehbewegung einer Welle (14) gegenüber einem Gehäuse (16) der Getriebe-Antriebseinheit (10), mit einem ersten, drehbaren Sperrelement (32) und einem zweiten Sperrelement (34), das mittels mindestens einem Elektromagneten (44) und mindestens einem Rückstellelement (42) verschiebbar gegenüber dem ersten Sperrelement (32) ist, wobei die Sperrelemente (32, 34) im Sperrzustand in Axialrichtung formschlüssig ineinander greifen und die Sperrvorrichtung (30) als separate, eigenständige Baueinheit (31) ausgebildet ist, die als eine Einheit (31) einerseits an das Gehäuse (16) und andererseits auf die Welle (14) montierbar ist.

20

25

(Figur 3)

2/2

R 310 676

